Cat. No. 88F0006XIE2002011

Innovation in the Forest Sector

Statistics Canada Statistique Canada

Canada

Innovation in the Forest Sector

Susan Schaan and Frances Anderson

Science, Innovation and Electronic Information Division

June 2002

88F0006XIE No. 11

This working paper is the result of a collaborative project between the Science, Innovation and Electronic Information Division, Statistics Canada, Industry Canada, Natural Resources Canada and the National Research Council of Canada

This paper was published in the January/February 2002 (Volume 78, No. 1) issue of The Forestry Chronicle

Working Papers

The Working Papers publish research related to science and technology issues. All papers are subject to internal review. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of Statistics Canada nor, in this case, the views of Industry Canada, Natural Resources Canada or the National Research Council of Canada.

CONTACTS FOR MORE INFORMATION

Science, Innovation and Electronic Information Division

Director Dr. F.D. Gault (613-951-2198)

Assistant Director Craig Kuntz (613-951-7092)

The Science and Innovation Information Program

Special Advisor, Science and Technology
Dr. Frances Anderson (613-951-6307)

Chief, Knowledge Indicators
Michael Bordt (613-951-8585)

Chief, Innovation, Technology and Jobs
Daood Hamdani (613-951-3490)

Special Advisor, Life Sciences
Antoine Rose (613-951-9919)

Science and Innovation Surveys Section

Chief, Science and Technology Surveys
Bert Plaus (613-951-6347)

FAX: (613-951-9920)

Table of Contents

Table of Contents 3

Preface 5

Introduction 7

The Survey of Innovation 1999 8

What types of innovations are produced by forest sector firms? 8

Why do forest sector firms innovate? 9

What role does innovation play in a firm's strategy? 10

How is knowledge generated? 11

Manufacturing Suppliers to the Forest Sector 11

Conclusions 12

Acknowledgements 12

How to Order Catalogued Publications 13

ELECTRONIC PUBLICATIONS AVAILABLE AT
www.statcan.ca

Preface

The Information System for Science and Technology Project was created to develop useful indicators of science and technology activity in Canada based on a framework that ties them together into a coherent picture. To achieve the purpose, statistical indicators are being developed for five key entities:

- **Actors**: persons and institutions engaged in S&T activities. Measures include distinguishing R&D performers, identifying universities that license their technologies, and determining the field of study of graduates.
- **Activities**: the creation, transmission or use of S&T knowledge including research and development, innovation, and use of technologies.
- **Linkages**: the means by which S&T knowledge is transferred among actors. Measures include the flow of graduates to industries, the licensing of a university's technology to a company, co-authorship of scientific papers, and the source of ideas for innovation in industry.
- **Outcomes**: the medium-term consequences of activities. Outcomes of an innovation in a firm may be improved productivity, improved product quality and/or more highly skilled jobs. An outcome of a firm adopting a new technology may be a greater market share for that firm.
- **Impacts**: the longer-term consequences of activities, linkages and outcomes. Wireless telephony is the result of many activities, linkages and outcomes. It has wide-ranging economic and social impacts such as increased connectedness.

The development of these indicators and their further elaboration is being done at Statistics Canada, in collaboration with other government departments and agencies, and a network of contractors.

Prior to the start of this work, the ongoing measurements of S&T activities were limited to information and data on the investment of money and human resources in research and development (R&D). For governments, there were also measures of related scientific activity (RSA) such as surveys and routine testing. These measures presented a narrow picture of science and technology in Canada. More measures were needed to improve the picture.

It is in this context that the Survey of Innovation, 1999 was developed. It is hypothesized that innovation makes firms competitive. Thus one of the goals of this survey was to determine if there were significant differences between innovative and non-innovative firms in the manufacturing and selected natural resources sectors. The capacity to innovate resides in people and measures are being developed of the characteristics of people in those industries that lead science and technology activity. In these same industries, measures are being made of the creation and the loss of jobs as part of understanding the impact of technological change.

This working paper is part of a series that examines the results from the Survey of Innovation 1999. Previous working papers include an examination of national estimates of innovation in manufacturing and a second working paper, which included statistical tables of provincial estimates of innovation in manufacturing.

106-02215/

The framework briefly described above that guides the future elaboration of indicators was published in December, 1998 (**Science and Technology Activities and Impacts: A Framework for a Statistical Information System,** Cat. No. 88-522). The framework has given rise to **A Five-Year Strategic Plan for the Development of an Information System for Science and Technology** (Cat. No. 88-523).

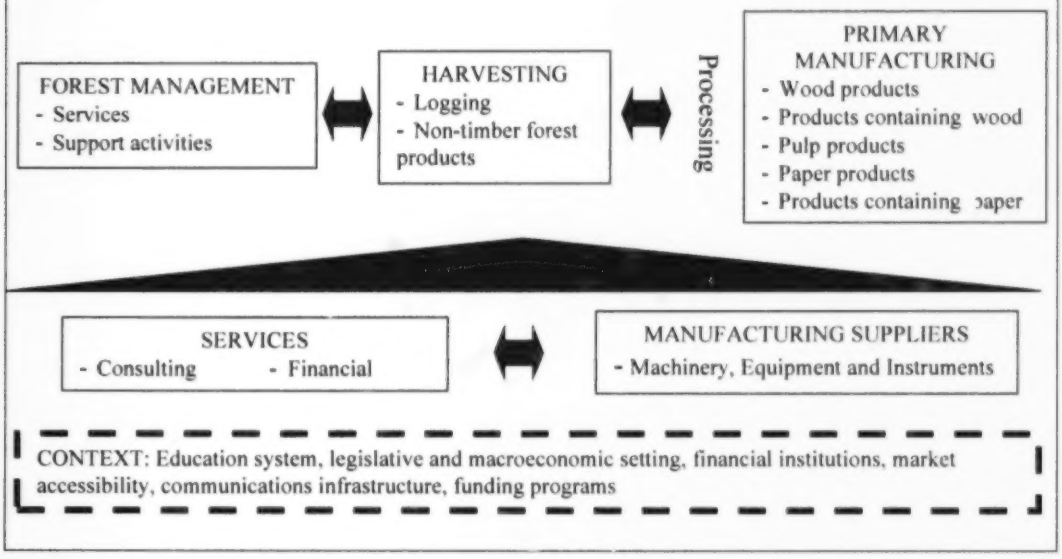
Working papers and research papers are available at no cost on the Statistics Canada Internet site at **http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/research.cgi?subject=193**

Introduction

Innovation is vital to economic growth and development. Through innovation, new products are introduced to the market, new production processes are developed and introduced, and organizational changes are made.

Statistics Canada, in collaboration with Natural Resources Canada, has developed a systems approach to understanding innovation in the Forest Sector. This is outlined in Figure 1. This system brings together the various elements of the sector as follows: industries that are involved in the production of forest products in the resource and manufacturing sectors; private firms who provide services, machinery, equipment and instrument suppliers; and public sector firms who provide infrastructure support for the production process. The understanding of the flows of information, products and services among these performers is key to the systems approach.

Figure 1. The Forest Sector system.



The Forest Sector System includes six main groups of performers:

Harvesting

- Forest products (raw materials) are harvested by industries such as logging.

Primary Manufacturers

- Transform raw materials into products composed of wood, pulp or paper, or products containing wood or paper.
- Products are output for use by consumers or are input into other industries for further processing.

Forest Management

- Includes a variety surveying and mapping services, environmental services, engineering, support services and consulting industries.

Services

- Purchased services provided to a variety of industries or developed as a specialization in one sector including: private research and development labs, banks and investment counseling.

Manufacturing Suppliers

- Produce machinery, equipment and instruments used by those involved in resource management, harvesting and primary manufacturing.

Context

- Includes public education system and public R&D facilities, communications infrastructure specialists (roads and other transportation networks, etc.), funding programs and government regulators.

The Survey of Innovation 1999

The Survey of Innovation 1999 surveyed all firms in the manufacturing sector and in selected natural resource industries[1]. In the analysis that follows, data will be presented for three groups of performers within the Forest Sector System as follows: one harvesting industry, namely Logging (NAICS 1133)[2]; five primary manufacturing industries, namely Sawmills and Wood Preservation (NAICS 3211), Veneer, Plywood and Engineered Wood Products (NAICS 3212), Other Wood Products (NAICS 3219), Paper Manufacturing (NAICS 322); and some manufacturing suppliers of products to forestry and logging.

What types of innovations are produced by forest sector firms?

Forest harvesting and primary manufacturing industries in the forest sector distinguish themselves by the types of innovation, either product or process, they produce (Figure 2).

Overall, innovative firms in these forest sector industries introduced more process than product innovations in the period 1997-1999. Eighty-two percent (82%) of innovative

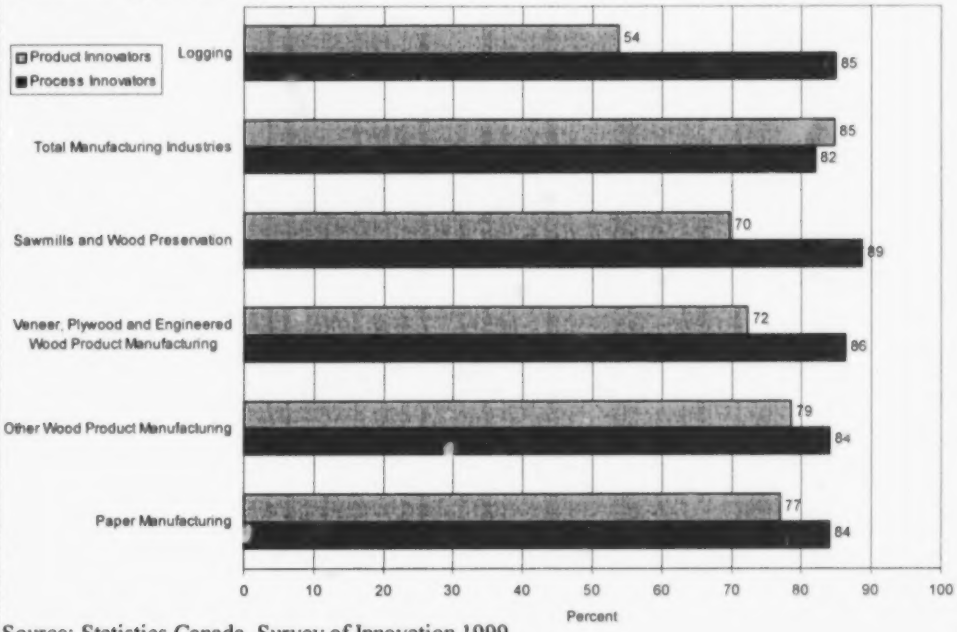
---

[1] For an overview of the survey methodology, see Susan Schaan and Frances Anderson, Innovation in Canadian Manufacturing: National Estimates, Statistics Canada Cat. No. 88F0006XIE, No. 10. A copy of this paper and other documents related to the Survey of Innovation 1999 are available on the Statistics Canada web site. Go to *www.statcan.ca*. Then go to *Our products and services*. Under the heading *Electronic publications* choose *Research papers (free)* and then choose *Science and technology*. A copy of the questionnaire is reproduced in the working paper.

[2] Industries are classified by the North American Industry Classification System (NAICS) codes. Details on each industry can be found in Statistics Canada, *North American Industrial Classification System 1997*, (Catalogue No. 12-501-XPE). In the Survey of Innovation 1999, all manufacturing firms were asked if their products were used by logging and forestry industries. Firms that answer yes to this question have been classified as suppliers to forest industries.

firms in manufacturing introduced process innovation. When forest industry firms do innovate, they introduced a higher percentage of process innovations. However, in contrast to the manufacturing industries as a whole where 85% of innovative firms introduced innovative products, a lower percentage of innovative firms in each of the forest sector industries introduced product innovation ranging from 54% of innovative Logging firms to 79% of innovative Other Wood Product firms.

Figure 2. Percentage of product and process innovators for selected Forest Sector industries and Manufacturing as a whole.



Source: Statistics Canada, Survey of Innovation 1999

Why do forest sector firms innovate?

Improving product quality was the objective of innovation chosen by the largest percentage of innovative firms in Logging and in three out of the four primary manufacturing industries (Table 2).[3] Improving the quality of the product is particularly important for Logging (91% of innovative firms) and Paper (87%).

Data from the Survey of Innovation 1999 shows that a higher percentage of innovative firms in forest sector industries undertake innovation to respond to environmental issues than do manufacturing industries as a whole, with the exception of Other Wood Products. Undertaking innovation to deal with or to respond to new government regulations is particularly important to Logging (50% of innovative firms) and Sawmills and Wood

[3] Veneer, Plywood and Engineered Wood Products Manufacturing firms had improving product quality as their second most frequently chosen objective. Increasing production capacity was the most frequently chosen objective.

Preservation (26%). Innovation to improve production flexibility is an objective of two-thirds of innovative manufacturing firms and of innovative primary manufacturing firms as well; however it is an objective of only one half of innovative logging firms.

Table 1: Selected objectives of innovation for innovative firms in selected Forest Sector industries and in Manufacturing as a whole.

Objective	Percentage of innovative firms choosing listed objective					
	Logging	Manufacturing	Sawmills and Wood Preservation	Veneer, Plywood and Engineered Wood Products	Other Wood Product	Paper
To improve product quality	91	83	82	79	79	87
To reduce environmental damage	57	25	35	37	18	30
To deal with or to respond to new government regulations	50	18	26	10	13	19
To improve production flexibility	47	67	67	61	66	68

Source: Statistics Canada, Survey of Innovation 1999

What role does innovation play in a firm's strategy?

Satisfying existing clients is considered to be the most important firm success factor for innovative firms in forest sector industries and for manufacturing industries as a whole (Table 2). Developing new products (goods and services) and processes is not

Table 2: Selected firm success factors of innovative firms in selected Forest Sector industries and in Manufacturing as a whole.

Firm Success Factor	Percentage of innovative firms indicating factor is important[4]					
	Logging	Manufacturing	Sawmills and Wood Preservation	Veneer, Plywood and Engineered Wood Products	Other Wood Product	Paper
Satisfying existing clients	93	97	95	96	96	98
Developing new products (goods or services) and processes	38	72	64	59	51	61
Promoting firm or product (good or service) reputation	61	84	79	88	80	79
Developing export markets	28	62	68	66	70	59
Seeking new markets	50	77	79	81	83	75

Source: Statistics Canada, Survey of innovation 1999

considered by innovative firms in forest sector industries to be as important for firm success as it is for manufacturing as a whole. Concerning three other success factors -

[4] Firms were asked to indicate the importance of a series of success factors on a scale of 1-5 where 5 is low importance and 5 is high importance. It is considered that firms indicating 4 or 5 for a given success factor find this factor important.

promoting firm or product reputation, developing export markets and seeking new markets - primary manufacturing industries in the forest sector see these factors to be generally as important as do manufacturing firms as a whole. In contrast, fewer innovative firms in logging consider these factors to be important.

How is knowledge generated?

The Survey of Innovation 1999 posed several questions to innovative firms on their involvement in R&D (Table 3).

Table 3. R&D activities of innovative firms in selected Forest Sector industries and in Manufacturing as a whole.

	Percentage of innovative firms undertaking given activity					
	Logging	Manufacturing	Sawmills and Wood Preservation	Veneer, Plywood and Engineered Wood Products	Other Wood Products	Paper
Undertake R&D[5]	26	68	53	64	55	69
For those firms that undertake R&D, % for whom R&D is:						
Carried out by a separate and distinct R&D department	38	45	31	41	25	53
Contracted out to other firms	60	29	45	46	27	37

Source: Statistics Canada, Survey of Innovation 1999

There are considerable differences among the industries belonging to the various groups of performers in the forest sector concerning their involvement in research and development and - when they are involved in R&D - the nature of their involvement. Approximately a quarter of innovative Logging firms undertake R&D, in sharp contrast to approximately one half of innovative firms in Sawmills and Wood Preservation and Other Wood Products and more than two-thirds of innovative firms in Paper. Of those firms that do carry out R&D, one half of innovative firms in Paper (53%) carry it out in separate and distinct R&D departments, followed by Veneer, Plywood and Engineered Products (41%). Sixty percent (60%) of innovative Logging firms that carry out R&D contract out their R&D as do almost one half of both the innovative firms in Sawmills and Wood Preservation (45%) and Veneer, Plywood and Engineered Wood Products (46%).

Manufacturing Suppliers to the Forest Sector

Approximately one in five (17%) manufacturing firms produce products that are used by logging and forestry industries. Acquisition of technologies and new products is an important mechanism for the transmission of S&T knowledge and facilitating technological change.

Five very innovative manufacturing industries, as shown on Table 4, supply products to logging and forestry industries. The percentage of innovative firms in these industries are

[5] Data on R&D performance and how this R&D is carried out comes from Question 24 of the Survey of Innovation 1999 where respondents were asked if their firm undertook R&D activities.

Table 4: Selected Manufacturing industries with products used by forestry and logging.

	% of all firms with products used by logging and forestry	% innovative firms in this industry	relative innovation rank	% of all firms that undertook R&D
Electrical Equipment, Appliance and Component Manufacturing	33	90	5	74
Agricultural, Construction and Mining + Industrial Machinery Manufacturing	39	88	6	80
Machinery [Commercial and Service Industry Machinery Manufacturing + Ventilation, Heating, Air-Conditioning and Commercial Refrigeration Equipment Manufacturing + Metalworking Machinery Manufacturing + Engine, Turbine and Power Transmission Equipment Manufacturing + Other General Purpose machinery Manufacturing]	27	87	8	76
Navigational, Measuring, Medical ad Control Instruments Manufacturing + Manufacturing and Reproducing Magnetic and Optical Equipment	15	91	4	77
Chemical Manufacturing (excluding Pharmaceuticals)	24	88	7	75

Source: Statistics Canada, Survey of Innovation 1999

all higher that of the manufacturing industry as a whole in which 80% of firms are innovative. Of the 31 industries that were surveyed, these five industries are ranked in the top eight industries among innovative industries. They are also among the industries that have a higher percentage of firms that carry out R&D. In these industries, three-quarters of the firms undertook R&D activities, compared to 59% of firms in the manufacturing sector as a whole. These data show that products from highly innovative manufacturing sectors are flowing into harvesting industries in the forest sector system, logging and forestry industries.

Conclusions

The forest sector can be described as a system of innovation including harvesting, resource management, primary manufacturing, and service industries as well as manufacturers of machinery, equipment and instruments, and the conditions or context under which each firm operates. To have a more complete picture of innovation within a system, components must include all performers that are participating in the innovation process.

Acknowledgements

The authors would like to thank their colleagues from Natural Resources Canada, Rob Dunn, Tim Norris, John Hector, Jai Persaud and Hugh Deng, with whom we have worked on a collaborative project on innovation in natural resource industries over the past three years. We would also like to thank the staff at Statistics Canada on the Survey of Innovation team, in particular, Brian Nemes for his constant counsel and encouragement.

How to Order Catalogued Publications

These and other Statistics Canada publications may be purchased from local authorized agents and other community bookstores, through the local Statistics Canada offices, or by mail order to:

Statistics Canada
Dissemination Division
Circulation Management
120 Parkdale Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0T6

Telephone: 1(613)951-7277
National toll free order line: 1-800-700-1033
Fax number: 1-(613)951-1584 or 1-800-889-9734
Toronto Credit Card only (416)973-8018
Internet: order@statcan.ca

CATALOGUED PUBLICATIONS

Statistical Publication

88-202-XPB Industrial Research and Development, 2001 Intentions (with 2000 preliminary estimates and 1999 actual expenditures)

88-204-XIE Federal Scientific Activities, 2001-2002[e] (annual)

88-001-XIB Science Statistics (monthly)

Volume 25

No. 1 Distribution of Federal Expenditures on Science and Technology, by Province and Territories, 1998-99

No. 2 Estimates of Total Spending on Research and Development in the Health Field in Canada, 1988 to 2000[e]

No. 3 Biotechnology Scientific Activities in Selected Federal Government Departments and Agencies, 1999-2000

No. 4 Biotechnology Research and Development (R&D) in Canadian Industry, 1998

No. 5 Research and Development (R&D) Personnel in Canada, 1990 to 1999[e]

No. 6 Industrial Research and Development, 1997 to 2001

No. 7 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1999-2000

No. 8 Total Spending on Research and Development in Canada, 1990 to 2001[e], and provinces, 1990 to 1999

No. 9 Federal Government Expenditures on Scientific Activities, 2001-2002[e]

No. 10 Research and Development (R&D) Expenditures of Private Non-Profit (PNP) Organizations, 2000

No. 11 Scientific and Technological (S&T) Activities of Provincial Governments, 1992-93 to 2000-2001[e]

No. 12 Distribution of Federal Expenditures on Science and Technology, by Province and Territories, 1999-2000

Volume 26

No. 1 The Provincial Research Organizations, 1999

No. 2 Biotechnology Scientific Activities Selected Federal Government Departments and Agencies, 2000-2001

No. 3 Estimates of Total Spending on Research and Development in the Health Field in Canada, 1988 to 2001[p]

WORKING PAPERS - 1998

These working papers are available from the Science and Innovation Surveys Section of Statistics Canada, please contact:

Science and Innovation Surveys Section
Science, Innovation and Electronic Information Division
Statistics Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0T6
Internet: http://www.statcan.ca/english/research/scilist.htm
Tel: (613) 951-6309

ST-98-01 A Compendium of Science and Technology Statistics, February 1998

ST-98-02 Exports and Related Employment in Canadian Industries, February 1998

ST-98-03 Job Creation, Job Destruction and Job Reallocation in the Canadian Economy, February 1998

ST-98-04 A Dynamic Analysis of the Flows of Canadian Science and Technology Graduates into the Labour Market, February 1998

ST-98-05 Biotechnology Use by Canadian Industry – 1996, March 1998

ST-98-06 An Overview of Statistical Indicators of Regional Innovation in Canada: A Provincial Comparison, March 1998

ST-98-07 Federal Government Payments to Industry 1992-93, 1994-95 and 1995-96, September 1998

ST-98-08 Bibliometric Analysis of Scientific and Technological Research: A User's Guide to the Methodology, September 1998

ST-98-09 Federal Government Expenditures and Personnel on Activities in the Natural and Social Sciences, 1989-90 to 1998-99[e], September 1998

ST-98-10 Knowledge Flows in Canada as Measured by Bibliometrics, October 1998

ST-98-11 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1987 to 1998[e], and by Province 1987 to 1996, October 1998

ST-98-12 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1996-97, November 1998

WORKING PAPERS - 1999

ST-99-01 Survey of Intellectual Property Commercialization in the Higher Education Sector, 1998, February 1999

ST-99-02 Provincial Distribution of Federal Expenditures and Personnel on Science and Technology, 1988-89 to 1996-97, June 1999

ST-99-03 An Analysis of Science and Technology Workers: Deployment in the Canadian Economy, June 1999

ST-99-04 Estimates of Gross Expenditures on Research and Development in the Health Field in Canada, 1970 to 1998[e], July 1999

ST-99-05 Technology Adoption in Canadian Manufacturing, 1998, August 1999

ST-99-06 A Reality Check to Defining E-Commerce, 1999, August 1999

ST-99-07 Scientific and Technological Activities of Provincial Governments, 1990-1991 to 1998-1999[e], August 1999

ST-99-08 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1988 to 1999[e], and by Province, 1988 to 1997, November 1999

ST-99-09 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1997-98

ST-99-10 Measuring the Attractiveness of R&D Tax Incentives: Canada and Major Industrial Countries, December 1999

WORKING PAPERS - 2000

ST-00-01 Survey of Intellectual Property Commercialization in the Higher Education Sector, 1999, April 2000

ST-00-02 Federal Government Expenditures and Personnel in the Natural and Social Sciences, 1990-91 to 1999-2000[e], July 2000

ST-00-03 A Framework for Enhanced Estimations of Higher Education and Health R&D Expenditures, by Mireille Brochu, July 2000

ST-00-04 Information and Communications Technologies and Electronic Commerce in Canadian Industry, 1999, November 2000

WORKING PAPERS - 2001

ST-01-01 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1989 to 2000[e], and by Province 1989 to 1998, January 2001

ST-01-02 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1998-99, January 2001

ST-01-03 Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries: Provincial Estimates, 1999, January 2001

ST-01-04 Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries: National Estimates, 1999, February 2001

ST-01-05 Provincial Distribution of Federal Expenditures and Personnel on Science and Technology 1990-91 to 1998-99, February 2001

ST-01-06 Estimates of Total Expenditures on Research and Development in the Health Field in Canada, 1988 to 2000[e], March 2001

ST-01-07 Biotechnology Use and Development, 1999, March 2001

ST-01-08 Federal Government Expenditures and Personnel in the Natural and Social Sciences, 1991-92 to 2000-2001[e], April 2001

ST-01-09 Estimates of Research and Development Personnel in Canada, 1979 to 1999[e], June 2001

ST-01-10 Innovation in Canadian Manufacturing: National Estimates, 1999, June 2001

ST-01-11 Practices and Activities of Canadian Biotechnology Firms: Results from the Biotechnology Use & Development Survey -- 1999, August 2001

ST-01-12 Canadian Biotechnology Industrial Activities: Features from the 1997 Biotechnology Survey, September 2001

ST-01-13 Innovation in Canadian Manufacturing: Provincial Estimates, 1999, September 2001

ST-01-14 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1990 to 2001[e], and by Province, 1990 to 1999, November 2001

ST-01-15 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1999-2000, December 2001

WORKING PAPERS - 2002

ST-02-01 Innovation and Change in the Public Sector: A Seeming Oxymoron, January 2002

ST-02-02 Measuring the Networked Economy, March 2002

ST-02-03 Use of Biotechnologies in the Canadian Industrial Sector: Results from the Biotechnology Use & Development Survey - 1999, March 2002

ST-02-04 Profile of Spin-off Firms in the Biotechnology Sector: Results from the Biotechnology Use and Development Survey - 1999, March 2002

ST-02-05 Scientific and Technological Activities of Provincial Governments 1992-1993 to 2000-2001[e], April 2002

ST-02-06 Are we Managing our Knowledge? Results from the Pilot Knowledge Management Practices Survey, 2001, April 2002

ST-02-07 Estimates of Total Expenditures on Research and Development in the Health Fields in Canada, 1988 to 2001[p], May 2002

ST-02-08 Provincial Distribution of Federal Expenditures and Personnel on Science and Technology, 1991-92 to 1999-2000, May 2002

ST-02-09 An Overview of Organisational and Technological Change in the Private Sector, 1998-2000, June 2002

ST-02-10 Federal Government Expenditures and Personnel in the Natural and Social Sciences, 1992-1993 to 2001-2002[p], June 2002

RESEARCH PAPERS – 1996-2001

No. 1 The State of Science and Technology Indicators in the OECD Countries, by Benoit Godin, August 1996

No. 2 Knowledge as a Capacity for Action, by Nico Stehr, June 1996

No. 3 Linking Outcomes for Workers to Changes in Workplace Practices: An Experimental Canadian Workplace and Employee Survey, by Garnett Picot and Ted Wannell, June 1996

No. 4	Are the Costs and Benefits of Health Research Measurable?, by M.B. Wilk, February 1997
No. 5	Technology and Economic Growth: A Survey, by Petr Hanel and Jorge Niosi, April 1998
No. 6	Diffusion of Biotechnologies in Canada, by Anthony Arundel, February 1999
No. 7	Barriers to Innovation in Services Industries in Canada, by Pierre Mohnen and Julio Rosa, November 1999
No. 8	Explaining Rapid Growth in Canadian Biotechnology Firms, by Jorge Niosi, August 2000
No. 9	Internationally Comparable Indicators on Biotechnology: A Stocktaking, a Proposal for Work and Supporting Material, by W. Pattinson, B. Van Beuzekom and A. Wyckoff, January 2001
No. 10	Analysis of the Survey on Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries, 1999, by George Seaden, Michael Guolla, Jérôme Doutriaux and John Nash, January 2001
No. 11	Capacity to Innovate, Innovation and Impact: The Canadian Engineering Services Industry, by Daood Hamdani, March 2001
No. 12	Patterns of Advanced Manufacturing Technology (AMT) Use in Canadian Manufacturing: 1998 AMT Survey Results, by Anthony Arundel and Viki Sonntag, November 2001

N° 88F0006XIF2002011 au catalogue

L'innovation dans le secteur forestier

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

L'innovation dans le secteur forestier

Susan Schaan et Frances Anderson

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

Juin 2002

88F0006XIF No. 11

Le présent document de travail est le résultat d'un projet de collaboration de la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique de Statistique Canada, d'Industrie Canada, de Ressources naturelles Canada et du Conseil national de recherches du Canada.

Le présent document a été publié dans le numéro de janvier-février 2002 (volume 78, n° 1) de *Forestry Chronicle*

Documents de travail

Les Documents de travail publient des travaux relatifs aux questions liées à la science et la technologie. Tous les documents sont sujets à un contrôle interne. Les opinions exprimées dans les articles sont celles des auteurs et ne sont pas nécessairement partagées par Statistique Canada, ni dans ce cas, les opinions d'Industrie Canada, Ressources naturelles Canada ou le Conseil national de recherches du Canada.

PERSONNES-RESSOURCES À CONTACTER POUR DE PLUS AMPLES INFORMATIONS

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

Directeur Dr. F.D. Gault (613-951-2198)

Directeur adjoint Craig Kuntz (613-951-7092)

Programme d'information sur les sciences et la technologie

Conseillère spéciale, Science et technologie
Dr. Frances Anderson (613-951-6307)

Chef, Indicateurs du savoir
Michael Bordt (613-951-8585)

Chef, Innovation, technologie et emploi
Daood Hamdani (613-951-3490)

Conseiller spécial, Sciences de la vie
Antoine Rose (613-951-9919)

Section des enquêtes des sciences et de l'innovation

Chef, Enquêtes sur la science et la technologie
Bert Plaus (613-951-6347)

Télécopieur: (613-951-9920)

Table des matières

Table des matières 3

Préface 5

Introduction 7

L'Enquête sur l'innovation 1999 8

Quels types d'innovations les entreprises du secteur forestier créent-elles? 9

Pourquoi les entreprises du secteur forestier innovent-elles? 9

Quel rôle l'innovation joue-t-elle à l'intérieur de la stratégie d'une entreprise? 10

Comment développe-t-on les connaissances? 11

Fournisseurs de produits manufacturés au secteur forestier 12

Conclusion 13

Remerciements 13

Pour commander des publications cataloguées 14

PUBLICATIONS ÉLECTRONIQUES DISPONIBLES À

www.statcan.ca

Préface

Le projet de Système d'information sur les sciences et la technologie a été créé en vue d'élaborer des indicateurs utiles à l'égard de l'activité liée aux sciences et à la technologie au Canada, dans un cadre les regroupant de manière cohérente. Pour atteindre l'objectif, des indicateurs statistiques sont en voie d'élaboration dans cinq grandes catégories :

- **Acteurs** : personnes et établissements engagés dans des activités de S-T. Au nombre des mesures prises, citons l'identification des participants en R-D et des universités qui accordent une licence pour l'utilisation de leurs technologies, ainsi que la détermination du domaine d'études des diplômés.
- **Activités** : comportent la création, la transmission et l'utilisation des connaissances en S-T, notamment la recherche et le développement, l'innovation et l'utilisation des technologies.
- **Liens** : moyen par lequel les connaissances en S-T sont communiquées aux intervenants. Au nombre des mesures, on compte l'intégration des diplômés dans les industries, l'octroi à une entreprise d'une licence pour l'utilisation de la technologie d'une université, la copaternité de documents scientifiques et la source d'idées en matière d'innovation dans l'industrie.
- **Résultats** : résultats à moyen terme d'activités. Dans une entreprise, l'innovation peut entraîner une amélioration de la productivité, une amélioration de la qualité des produits ou la création d'emplois plus spécialisés. Dans une autre, l'adoption d'une nouvelle technologie peut mener à une plus grande part de marché.
- **Incidences** : répercussions à plus long terme des activités, du maillage et des résultats. La téléphonie sans fil résulte d'activités, de maillages et de résultats multiples. Elle présente une vaste gamme d'incidences économiques et sociales, comme l'augmentation de la connectivité.

Statistique Canada veille à l'élaboration actuelle et future de ces indicateurs, de concert avec d'autres ministères et organismes et un réseau d'entrepreneurs.

Avant la mise en route des travaux, les activités liées à la S-T étaient évaluées uniquement en fonction de l'information et des données sur l'investissement en ressources humaines et financières dans le secteur de la recherche et du développement (R-D). Pour les administrations publiques, on a ajouté l'évaluation de l'activité scientifique connexe (ASC), comme les enquêtes et les essais courants. Cette évaluation donnait un aperçu limité des sciences et de la technologie au Canada. D'autres mesures s'imposaient pour améliorer le tableau.

C'est dans ce contexte que l'Enquête sur l'innovation 1999 a été élaborée. On part du principe que l'innovation rend les entreprises concurrentielles. L'un des objectifs de l'enquête consistait donc à déterminer s'il existait des différences significatives entre les entreprises innovatrices et non innovatrices dans le secteur de la fabrication et dans certaines branches des ressources naturelles. La capacité d'innover repose sur les personnes, et des mesures sont en voie d'élaboration au sujet des caractéristiques des personnes qui se trouvent dans les secteurs qui dirigent l'activité scientifique et technologique. Dans ces secteurs, on est sur le point d'établir des mesures au sujet de la

création et de la perte d'emplois, en vue de cerner l'incidence des changements technologiques.

Le présent document de travail fait partie d'une série qui porte sur les résultats de l'Enquête sur l'innovation 1999. Les documents de travail précédents comprenaient un examen des estimations nationales de l'innovation dans le secteur de la fabrication, ainsi que des tableaux statistiques des estimations provinciales de l'innovation dans le secteur de la fabrication.

Le cadre décrit brièvement ci-dessus, qui sert de guide à l'élaboration future d'indicateurs, a été publié en décembre 1998 (**Activités et incidences des sciences et de la technologie — cadre conceptuel**, n° 88-522 au catalogue). Ce cadre a donné lieu à un **Plan stratégique quinquennal pour le développement d'un système d'information sur les sciences et la technologie** (n° 88-523 au catalogue).

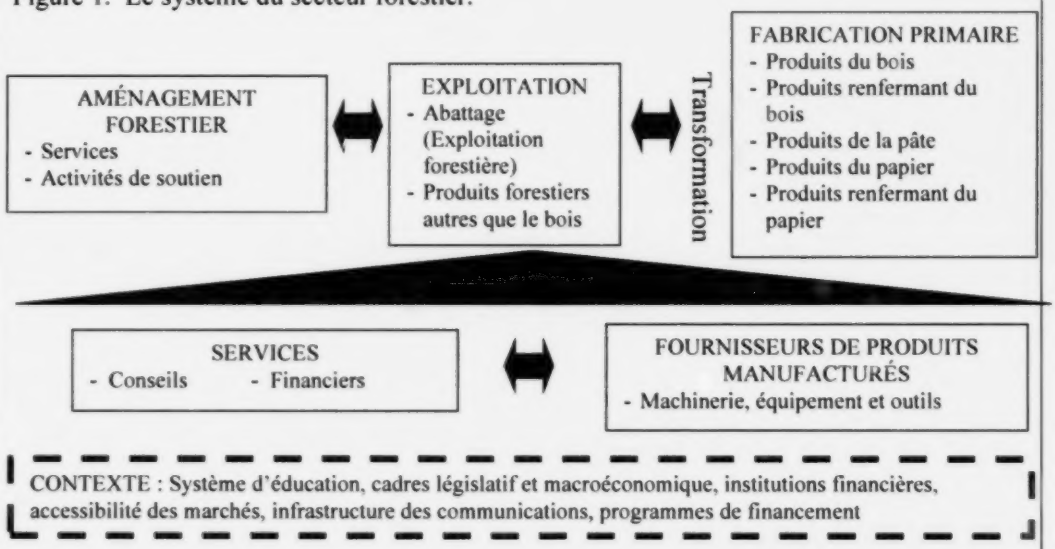
Les documents de travail et de recherche sont accessibles sans frais à l'adresse du site Internet de Statistique Canada :
http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/research.cgi?subject=193

Introduction

L'innovation est vitale à la croissance et au développement économiques. C'est grâce à elle qu'on introduit de nouveaux produits sur le marché, qu'on développe et qu'on implante de nouveaux procédés et/ou processus de production et qu'on apporte des changements organisationnels.

Statistique Canada (SC), en collaboration avec Ressources naturelles Canada (RNCan), a développé une approche systémique pour comprendre l'innovation dans le secteur forestier, dont la figure 1 fournit un aperçu. Ce système rassemble comme suit les divers éléments du secteur : les industries associées à la fabrication de produits forestiers dans les secteurs des ressources et manufacturier, les entreprises privées qui fournissent des services, les fournisseurs de machinerie, d'équipement et d'outils et les entreprises du secteur public qui assurent le soutien de l'infrastructure créée aux fins du processus de production. Connaître et comprendre les flux de l'information, des produits et des services entre ces acteurs constituent la clé de l'approche systémique.

Figure 1. Le système du secteur forestier.


AMÉNAGEMENT FORESTIER
- Services
- Activités de soutien
EXPLOITATION
- Abattage (Exploitation forestière)
- Produits forestiers autres que le bois
Transformation
FABRICATION PRIMAIRE
- Produits du bois
- Produits renfermant du bois
- Produits de la pâte
- Produits du papier
- Produits renfermant du papier
SERVICES
- Conseils - Financiers
FOURNISSEURS DE PRODUITS MANUFACTURÉS
- Machinerie, équipement et outils
CONTEXTE : Système d'éducation, cadres législatif et macroéconomique, institutions financières, accessibilité des marchés, infrastructure des communications, programmes de financement

Le système du secteur forestier inclut six principaux groupes d'acteurs :

Exploitation

- Des industries comme celle de l'abattage exploitent les produits forestiers (les matières premières).

Fabricants primaires

- Transforment les matières premières en produits composés de bois, de pâte ou de papier ou en produits renfermant du bois ou du papier.

- Fabriquent des produits destinés à l'usage des consommateurs ou qu'utilisent d'autres industries pour en effectuer une transformation plus poussée.

Aménagement forestier
- Inclut divers services d'arpentage et de cartographie, les services environnementaux, les services de génie, les services de soutien et les industries des services-conseils.

Services
- Services achetés qui sont fournis à diverses industries ou développés sous forme de spécialité à l'intérieur d'un secteur incluant les laboratoires privés de recherche et de développement (R-D), les banques et les services de conseils en placement.

Fournisseurs de produits manufacturés
- Produisent de la machinerie, de l'équipement et des outils utilisés par les acteurs associés à la gestion des ressources, à l'exploitation et à la fabrication primaire.

Contexte
- Inclut le système public d'éducation et les centres de R-D, les spécialistes de l'infrastructure des communications (les routes, les autres réseaux de transport, etc.), les programmes de financement et les organismes gouvernementaux de réglementation.

L'Enquête sur l'innovation 1999

L'Enquête sur l'innovation 1999 a englobé toutes les entreprises du secteur de la fabrication et d'industries des ressources naturelles choisies[1]. Nous présenterons dans l'analyse qui suit des données pour trois groupes d'acteurs faisant partie du système du secteur forestier : une industrie de l'exploitation, c'est-à-dire l'exploitation forestière (SCIAN 1133)[2] (l'abattage sur le questionnaire de l'Enquête sur l'innovation 1999), cinq industries de la fabrication primaire, c'est-à-dire les industries des scieries et de la préservation du bois (SCIAN 3211), de la fabrication de placages, de contreplaqués et de produits en bois reconstitué (SCIAN 3212), de la fabrication d'autres produits en bois (SCIAN 3219) et de la fabrication du papier (SCIAN 322) et certains fournisseurs de produits manufacturés aux industries de l'abattage et de la foresterie.

---

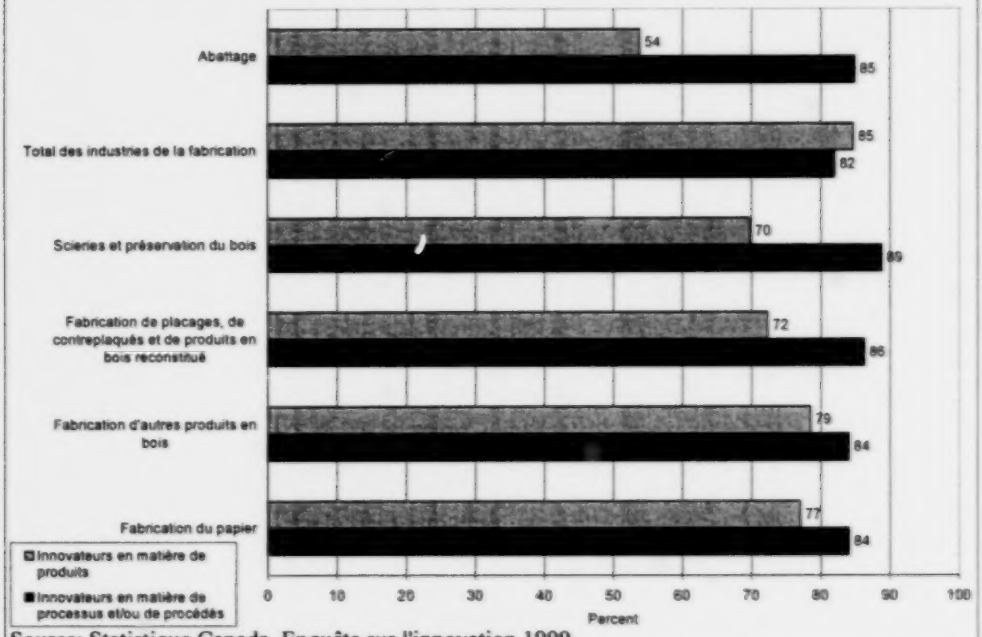
[1] Pour un aperçu de la méthodologie d'enquête, voir Susan Schaan et Frances Anderson, *L'innovation dans les entreprises canadiennes de fabrication : estimations nationales*, Statistique Canada, numéro 88F0006XIF au cat., n° 10. On peut obtenir une copie de ce document et d'autres documents reliés à l'Enquête sur l'innovation 1999 sur le site Web de SC. Aller à www.statcan.ca. Aller ensuite à *Nos produits et services*. Sous le titre *Publications électroniques*, choisir *Documents de recherche (gratuits)*, puis choisir *Science et technologie*. Une copie du questionnaire est reproduite dans le document de travail.

[2] Les industries sont classifiées suivant les codes du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN). On peut trouver des détails sur chaque industrie dans la publication de SC *Système de classification des industries de l'Amérique du Nord 1997* (numéro 12-501-XPF au cat.). Lors de l'Enquête sur l'innovation 1999, on a demandé à toutes les entreprises de fabrication si les industries de l'abattage et de la foresterie utilisaient leurs produits. Les entreprises qui ont répondu oui à cette question ont été classifiées comme des fournisseurs des industries forestières.

Quels types d'innovations les entreprises du secteur forestier créent-elles?

Les industries de l'exploitation des forêts et de la fabrication primaire faisant partie du secteur forestier se distinguent par les types d'innovations, en matière de produits ou de processus et/ou de procédés, qu'elles créent (figure 2).

Figure 2. Pourcentage d'innovateurs en matière de produits et de processus/procédés pour des industries du secteur forestier choisies et l'ensemble du secteur de la fabrication.



Source: Statistique Canada, Enquête sur l'innovation 1999

En général, les entreprises innovatrices de ces industries du secteur forestier ont introduit davantage d'innovations en matière de processus et/ou de procédés qu'en matière de produits durant la période 1997 à 1999. Quatre-vingt-deux pour cent (82 %) des entreprises innovatrices du secteur de la fabrication ont introduit une innovation en matière de processus et/ou de procédés. Lorsqu'elles ont innové, les entreprises des industries forestières ont introduit un pourcentage plus élevé d'innovations en matière de processus et/ou de procédés. Par opposition à l'ensemble des industries de la fabrication, à l'intérieur desquelles 85 % des entreprises innovatrices ont introduit des produits innovateurs, une proportion plus faible d'entreprises innovatrices de chacune des industries du secteur forestier a cependant introduit une innovation en matière de produits; cette proportion allait de 54 % dans le cas des entreprises innovatrices d'abattage à 79 % dans celui des entreprises innovatrices de fabrication d'autres produits en bois.

Pourquoi les entreprises du secteur forestier innovent-elles?

Améliorer la qualité de leur(s) produit(s) était l'objectif en matière d'innovation qu'a choisi la plus grande proportion d'entreprises innovatrices d'abattage et trois entreprises

innovatrices sur quatre des industries de la fabrication primaire (tableau 2)[3]. Améliorer la qualité du (des) produit(s) est particulièrement important pour les industries de l'abattage et du papier (pour 91 % et 87 %, respectivement, de leurs entreprises innovatrices).

Tableau 1 : Objectifs de l'innovation retenus pour les entreprises innovatrices d'industries du secteur forestier choisies et de l'ensemble du secteur de la fabrication.

Objectif	Pourcentage d'entreprises innovatrices ayant choisi un objectif énuméré					
	Abattage	Fabrication	Scieries et préservation du bois	Fabrication de placages, de contreplaqués et de produits en bois reconstitué	Autres produits en bois	Papier
Amélioration de la qualité des produits	91	83	82	79	79	87
Diminution des dégâts environnementaux	57	25	35	37	18	30
Réaction à de nouveaux règlements gouvernementaux	50	18	26	10	13	19
Accroissement de la souplesse de production	47	67	67	61	66	68

Source : Statistique Canada, Enquête sur l'innovation 1999

Des données établies à partir de l'Enquête sur l'innovation 1999 montrent qu'un pourcentage plus élevé d'entreprises innovatrices des industries du secteur forestier que d'entreprises innovatrices de l'ensemble des industries de la fabrication, sauf celle de la fabrication d'autres produits en bois, introduit une innovation pour réagir à des questions environnementales. Réaliser une innovation pour réagir à de nouveaux règlements gouvernementaux est particulièrement important pour les industries de l'abattage et des scieries et de la préservation du bois (pour 50 % et 26 %, respectivement, de leurs entreprises innovatrices). L'innovation pour accroître la souplesse de production constitue un objectif des deux tiers des entreprises innovatrices de fabrication et des entreprises innovatrices de la fabrication primaire également; ce n'est cependant un objectif que pour la moitié des entreprises innovatrices d'abattage.

Quel rôle l'innovation joue-t-elle à l'intérieur de la stratégie d'une entreprise?

On considère que satisfaire les clients existants constitue le facteur de succès le plus important pour les entreprises innovatrices des industries du secteur forestier et pour l'ensemble des industries de la fabrication (tableau 2). Les entreprises innovatrices des industries du secteur forestier ne considèrent pas le développement de nouveaux produits (biens ou services) et procédés aussi importants pour assurer le succès d'une entreprise que l'estime l'ensemble du secteur de la fabrication. Les industries de la fabrication primaire du secteur forestier considèrent que trois autres facteurs (la promotion de la réputation de l'entreprise ou du produit, la recherche de marchés d'exportation et la recherche de nouveaux marchés) sont généralement aussi importants pour le succès d'une entreprise que l'estime l'ensemble des entreprises de fabrication. Par contre, moins d'entreprises innovatrices d'abattage considèrent ces facteurs importants.

[3] Les entreprises de fabrication de placages, de contreplaqués et de produits en bois reconstitué avaient choisi en second lieu le plus souvent comme objectif l'amélioration de la qualité des produits. L'accroissement de la capacité de production a été l'objectif le plus souvent choisi.

Tableau 2 : Facteurs de succès d'une entreprise retenus par les entreprises innovatrices d'industries du secteur forestier choisies et de l'ensemble du secteur de la fabrication.

Facteur de succès d'une entreprise	Pourcentage d'entreprises innovatrices ayant indiqué que le facteur est important[4]					
	Abattage	Fabrication	Scieries et préservation du bois	Fabrication de placages, de contreplaqués et de produits en bois reconstitué	Autres produits en bois	Papier
Satisfaction des clients existants	93	97	95	96	96	98
Développement de nouveaux produits (biens ou services) et procédés	38	72	64	59	51	61
Promotion de la réputation de l'entreprise ou du produit (bien ou service)	61	84	79	88	80	79
Recherche de marchés d'exportation	28	62	68	66	70	59
Recherche de nouveaux marchés	50	77	79	81	83	75

Source : Statistique Canada, Enquête sur l'innovation 1999

Comment développe-t-on les connaissances?

On a posé sur le questionnaire de l'Enquête sur l'innovation 1999 aux entreprises innovatrices plusieurs questions au sujet de leur participation à la R-D (tableau 3).

Il existe d'énormes différences entre les industries appartenant aux divers groupes d'acteurs du secteur forestier sur le plan de leur participation à la recherche et au développement et, lorsqu'elles participent à la R-D, sur celui de la nature de leur participation. Environ 25 % des entreprises innovatrices d'abattage réalisent de la R-D, un contraste marqué par rapport aux 50 % à peu près d'entreprises innovatrices des industries des scieries et de la préservation du bois et de la fabrication d'autres produits en bois et aux 66 % et plus des entreprises innovatrices de l'industrie du papier. Parmi les entreprises qui effectuent de la R-D, la moitié des entreprises innovatrices de l'industrie du papier (53 %) en réalise à l'intérieur de services de recherche et de développement séparés et distincts; ces entreprises sont suivies sur ce plan par les entreprises de fabrication de placages, de contreplaqués et de produits en bois reconstitué, ces dernières en effectuant à l'intérieur de tels services dans une proportion de 41 %. Soixante pour cent (60 %) des entreprises innovatrices d'abattage qui réalisent de la R-D confient à contrat leur recherche et leur développement, comme le fait presque la moitié des entreprises innovatrices des industries des scieries et de la préservation du bois et de celles de la fabrication de placages, de contreplaqués et de produits en bois reconstitué, dans une proportion, respectivement, de 45 % et de 46 %.

[4] On a demandé aux entreprises d'indiquer l'importance d'une série de facteurs de succès suivant une échelle qui allait de 1 à 5, sur laquelle 1 signifiait faible importance et 5, grande importance. On considère que les entreprises ayant indiqué 4 ou 5 pour un facteur de succès donné estiment ce facteur important.

Tableau 3. Activités de R-D des entreprises innovatrices d'industries du secteur forestier choisies et de l'ensemble du secteur de la fabrication.

	Pourcentage d'industries innovatrices ayant réalisé une activité donnée					
	Abattage	Fabrication	Scieries et préservation du bois	Fabrication de placages, de contreplaqués et de produits en bois reconstitué	Autres produits en bois	Papier
Réalisation de R-D[5]	26	68	53	64	55	69
Pour les entreprises qui réalisent de la R-D, % de celles dont la recherche et le développement sont :						
effectués par un service de R-D séparé et distinct;	38	45	31	41	25	53
confiés à contrat à d'autres entreprises.	60	29	45	46	27	37

Source : Statistique Canada, Enquête sur l'innovation 1999

Fournisseurs de produits manufacturés au secteur forestier

Environ 17 % des entreprises de fabrication (1 sur 5) créent des produits utilisés par les industries de l'abattage et de la foresterie. L'acquisition de technologies et de nouveaux produits constitue un mécanisme important de transmission des connaissances en S-T et de facilitation du changement technologique.

Tableau 4 : Industries de la fabrication choisies dont les produits sont utilisés par les industries de l'abattage et de la foresterie.

	% de toutes les entreprises dont les produits sont utilisés par les industries de l'abattage et de la foresterie	% d'entreprises innovatrices de cette industrie	rang relatif sur le plan de l'innovation	% de toutes les entreprises ayant réalisé de la R-D
Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	33	90	5	74
Fabrication de machinerie agricole, de construction, d'exploitation minière et industrielle	39	88	6	80
Machinerie [Fabrication de machinerie commerciale et pour les services + fabrication de matériel de ventilation, de chauffage, de climatisation et commercial de réfrigération + fabrication de machines à travailler les métaux + fabrication d'équipement de moteur, de turbine et de transport d'énergie + fabrication d'autres machines à usage général]	27	87	8	76
Fabrication d'instruments de navigation, de mesure, médicaux et de contrôle + fabrication et reproduction de matériel magnétique et d'optique	15	91	4	77
Fabrication de produits chimiques (sauf pharmaceutiques)	24	88	7	75

Source : Statistique Canada, Enquête sur l'innovation 1999

[5] Les données sur le rendement de la R-D et la façon dont la recherche et le développement sont effectués sont tirées des réponses à la question 24 du questionnaire de l'Enquête sur l'innovation 1999, sur lequel on a demandé aux répondants si leur entreprise réalisait de telles activités.

Cinq industries très innovatrices de la fabrication, comme le montre le tableau 4, fournissent des produits aux industries de l'abattage et de la foresterie. Le pourcentage d'entreprises innovatrices de ces industries est dans tous les cas plus élevé que celui des entreprises innovatrices de l'ensemble de l'industrie de la fabrication, à l'intérieur de laquelle 80 % des entreprises sont des entreprises innovatrices. Ces cinq industries, qui font partie des 31 qui ont été sondées, se classent parmi les huit branches d'activité les plus innovatrices. Elles font aussi partie des industries où le pourcentage d'entreprises qui réalisent de la R-D est plus élevé. Dans ces industries, les trois quarts des entreprises réalisaient des activités de recherche et de développement, comparativement à 59 % des entreprises de l'ensemble du secteur de la fabrication. Ces données montrent qu'on utilise actuellement les produits provenant des secteurs de la fabrication dans les industries de l'exploitation faisant partie du système du secteur forestier, qui inclut les industries de l'abattage et de la foresterie.

Conclusion

On peut décrire le secteur forestier comme un système d'innovation englobant les industries de l'exploitation, de la gestion des ressources, de la fabrication primaire et des services, ainsi que les fabricants de machinerie, d'équipement et d'outils et les conditions dans lesquelles ou le contexte dans lequel chaque entreprise fait des affaires. Pour obtenir une vue plus complète de l'innovation à l'intérieur d'un système, ses composantes doivent inclure tous les acteurs qui participent actuellement au processus d'innovation.

Remerciements

Les auteures remercient leurs collègues de RNCan Rob Dunn, Tim Norris, John Hector, Jai Persaud et Hugh Deng, avec qui elles ont travaillé à un projet concerté sur l'innovation dans les industries des ressources naturelles ces trois dernières années. Elles remercient également le personnel affecté à SC à l'équipe de l'Enquête sur l'innovation, en particulier Brian Nemes, pour les conseils et les encouragements qu'il leur a constamment prodigués.

Pour commander des publications cataloguées

On peut se procurer la présente publication et les autres publications auprès des agents autorisés régionaux des librairies de quartier et des bureaux régionaux de Statistique Canada. On peut aussi les commander par la poste en s'adressant à:

Statistique Canada
Division de la diffusion
Gestion de la circulation
120, avenue Parkdale
Ottawa, Ontario
K1A 0T6

Téléphone: 1(613)951-7277
Commandes (sans frais partout au Canada): 1-800-700-1033
Numéro du télécopieur: 1-(613)-951-1584 ou 1-800-889-9734
Toronto : Carte de crédit seulement (416)973-8018
Internet: order@statcan.ca

PUBLICATIONS AU CATALOGUE

Publications statistiques

88-202-XPB Recherche et développement industriels, Perspective 2001 (avec des estimations provisoires pour 2000 et des dépenses réelles pour 1999)

88-204-XIF Activités scientifiques fédérales, 2001-2002[e] (annuel)

88-001-XIB Statistiques des sciences (mensuel)

Volume 25

No. 1 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 1998-1999

No. 2 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2000[e]

No. 3 Activités scientifiques en biotechnologie selon certains ministères fédéraux et organismes, 1999-2000

No. 4 Recherche et développement (R-D) en biotechnologie dans l'industrie canadienne, 1998

No. 5 Personnel affecté à la recherche et au développement (R-D) au Canada, 1990 à 1999[e]

No. 6 Recherche et développement industriels de 1997 à 2001

No. 7 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999-2000

No. 8 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1990 à 2001[e] et dans les provinces, 1990 à 1999

No. 9 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2001-2002[e]

No.10 Dépenses au titre de la recherche et du développement (R-D) des organismes privés sans but lucratif (OSBL), 2000

No. 11 Activités scientifiques et technologiques (S-T) des administrations provinciales, 1992-1993 à 2000-2001[e]

No. 12 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 1999-2000

Volume 26

No. 1 Les organismes provinciaux de recherche, 1999

No. 2 Activités scientifiques en biotechnologie selon certains ministères fédéraux et organismes, 2000-2001

No. 3 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2001[p]

DOCUMENTS DE TRAVAIL - 1998

Ces documents de travail sont disponibles à la Section des enquêtes des sciences et de l'innovation.
Veuillez contacter:

Section des enquêtes des sciences et de l'innovation
Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique
Statistique Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0T6
Internet: http://www.statcan.ca/english/research/scilist_f.htm
Tél: (613) 951-6309

ST-98-01 Un compendium de statistiques sur les sciences et la technologie, Février 1998

ST-98-02 Exportations et emploi connexe dans les industries canadiennes, Février 1998

ST-98-03 Création d'emplois, suppression d'emplois et redistribution des emplois dans l'économie canadienne, Février 1998

ST-98-04 Une analyse dynamique des flux de diplômés en sciences et technologie sur le marché du travail au Canada, Février 1998

ST-98-05 Utilisation des biotechnologies par l'industrie canadienne – 1996, Mars 1998

ST-98-06 Survol des indicateurs statistiques de l'innovation dans les régions du Canada : Comparaisons des provinces, Mars 1998

ST-98-07 Paiements de l'administration fédérale dans les industries, 1992-1993, 1994-1995, 1995-1996, Septembre 1998

ST-98-08 L'analyse bibliométrique de la recherche scientifique et technologique : Guide méthodologique d'utilisation et d'interprétation, Septembre 1998

ST-98-09 Dépenses et personnel de l'administration fédérale au titre des activités en sciences naturelles et sociales, 1989-1990 à 1998-1999[e], Septembre 1998

ST-98-10 Les flux de connaissances au Canada tels que mesurés par la bibliométrie, Octobre 1998

ST-98-11 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1987 à 1998[e] et selon la province, 1987 à 1996, Octobre 1998

ST-98-12 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1996-1997, Novembre 1998

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 1999

ST-99-01 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998, Février 1999

ST-99-02 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1988-1989 à 1996-1997, Juin 1999

ST-99-03 Analyse du déploiement des travailleurs du domaine de la science et de la technologie dans l'économie canadienne, Juin 1999

ST-99-04 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1970 à 1998[e], Juillet 1999

ST-99-05 Adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada, 1998, Août 1999

ST-99-06 Une vérification de la réalité pour définir le commerce électronique, 1999, Août 1999

ST-99-07 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales, 1990-1991 à 1998-1999[e], Août 1999

ST-99-08 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1988 à 1999[e] et selon la province, 1988 à 1997, Novembre 1999

ST-99-09 Estimation des dépenses au titre de la recherche et de développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1997-98, Novembre 1999

ST-99-10 Évaluation de l'attrait des encouragements fiscaux à la R-D : Canada et principaux pays industriels, Décembre 1999

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 2000

ST-00-01 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999, avril 2000

ST-00-02 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1990-1991 à 1999-2000[e], juillet 2000

ST-00-03 Un cadre pour améliorer les estimations des dépenses de R-D dans le domaine de l'enseignement supérieur et dans celui de la santé, par Mireille Brochu, juillet 2000

ST-00-04 Technologies de l'information et des communications et commerce électronique dans l'industrie canadienne, 1999, novembre 2000

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 2001

ST-01-01 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1989 à 2000[e] et selon la province 1989 à 1998, janvier 2001

ST-01-02 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998-1999, janvier 2001

ST-01-03 L'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes : Estimations provinciales, 1999, janvier 2001

ST-01-04 L'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes : Estimations nationales, 1999, février 2001

ST-01-05 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province 1990-1991 à 1998-1999, février 2001

ST-01-06 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2000[e], mars 2001

ST-01-07 L'utilisation et le développement de la biotechnologie, 1999, mars 2001

ST-01-08 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1991-1992 à 2000-2001[e], avril 2001

ST-01-09 Estimations du personnel affecté à la recherche et au développement au Canada, 1979 à 1999[e], juin 2001

ST-01-10 L'innovation dans les entreprises canadiennes de fabrication : estimations nationales, 1999, juin 2001

ST-01-11 Pratiques et activités des entreprises canadiennes en biotechnologie : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, août 2001

ST-01-12 Activités industrielles en biotechnologie au Canada : Faits saillants de l'enquête sur les entreprises de biotechnologie de 1997, septembre 2001

ST-01-13 L'innovation dans les entreprises canadiennes de fabrication : estimations provinciales, 1999, septembre 2001

ST-01-14 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1990 à 2001[e] et selon la province 1990 à 1999, novembre 2001

ST-01-15 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999-2000, novembre 2001

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 2002

ST-02-01 Innovation et changement dans le secteur public : S'agit-il d'un oxymoron? janvier 2002

ST-02-02 Mesure de l'économie en réseau, mars 2002

ST-02-03 Utilisation des biotechnologies dans le secteur canadien des industries : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, mars 2002

ST-02-04 Profil des entreprises formées par essaimage du secteur de la biotechnologie : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, mars 2002

ST-02-05 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales 1992-1993 à 2000-2001[e], avril 2002

ST-02-06 Gérons-nous nos connaissances? Résultats de l'Enquête pilote sur les pratiques de gestion des connaissances, 2001, avril 2002

ST-02-07 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2001[p], mai 2002

ST-02-08 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1991-1992 à 1999-2000, mai 2002

ST-02-09 Aperçu des changements organisationnels et technologiques dans le secteur privé, 1998-2000, juin 2002

ST-02-10 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1992-1993 à 2001-2002[p], juin 2002

DOCUMENTS DE RECHERCHE – 1996-2001

No. 1 L'État des indicateurs scientifiques et technologiques dans les pays de l'OCDE, par Benoît Godin, août 1996

No. 2 Le savoir en tant que pouvoir d'action, par Nico Stehr, juin 1996

No. 3 Coupler la condition des travailleurs à l'évolution des pratiques de l'employeur : l'Enquête expérimentale sur le milieu de travail et les employés, par Garnett Picot et Ted Wannell, juin 1996

No. 4 Peut-on mesurer les coûts et les avantages de la recherche en santé? par M.B. Wilk, février 1997

No. 5 La technologie et la croissance économique : Survol de la littérature, par Petr Hanel et Jorge Niosi, avril 1998

No. 6 Diffusion des biotechnologies au Canada, par Anthony Arundel, février 1999

No. 7 Les obstacles à l'innovation dans les industries de services au Canada, par Pierre Mohnen et Julio Rosa, novembre 1999

No. 8 Comment expliquer la croissance rapide parmi les entreprises canadiennes de biotechnologie, par Jorge Niosi, août 2000

No. 9 Indicateurs comparables au niveau international pour la biotechnologie : inventaire, proposition de travail et documents d'appui, par W. Pattinson, B. Van Beuzekom et A. Wyckoff, janvier 2001

No. 10 Analyse de l'enquête sur l'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes, 1999, par George Seaden, Michael Guolla, Jérôme Doutriaux et John Nash, janvier 2001

No. 11 Capacité d'innover, innovations et répercussions : le secteur canadien des services de génie, par Daood Hamdani, mars 2001

No. 12 Modèles d'utilisation des technologies de fabrication de pointe (TFP) dans l'industrie canadienne de la fabrication : Résultats de l'enquête de 1998, par Anthony Arundel et Viki Sonntag, novembre 2001